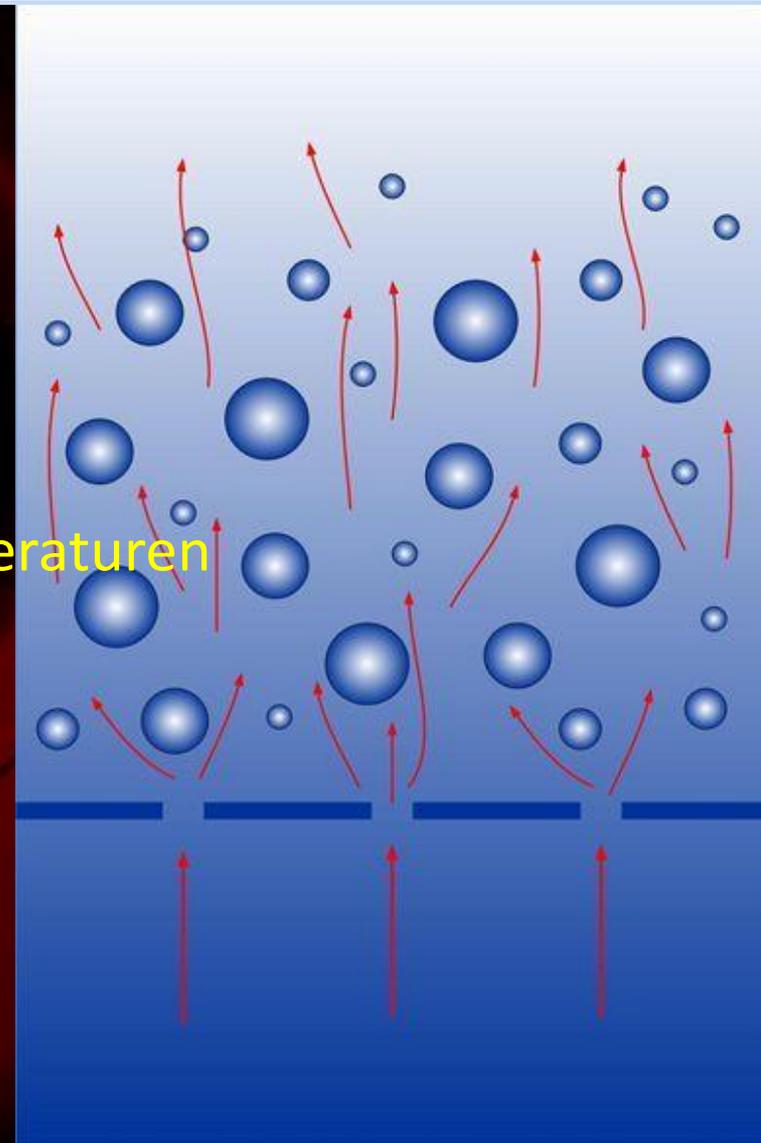


*Charakterisierung von
Granulaten für den Einsatz in
Wirbelschichtanlagen*

T. Pollak, Oktober 2010

Anforderungen an Bettsande

- ✓ Wärmeübertragung
- ✓ Strömungstechnische Eigenschaften
- ✓ Geringer Verschleiß und Verbrauch
- ✓ Reaktionsverhalten bei hohen Temperaturen



Eigenschaften von Körnern

- Korngröße
- Dichte
- Physikalische Eigenschaften
- Thermische Eigenschaften
- Chemische Zusammensetzung und Mineralphasen



Korngröße

- Definition Korngröße
- Bestimmung / Messung
- Darstellung von Korngrößenverteilungen

Korngröße

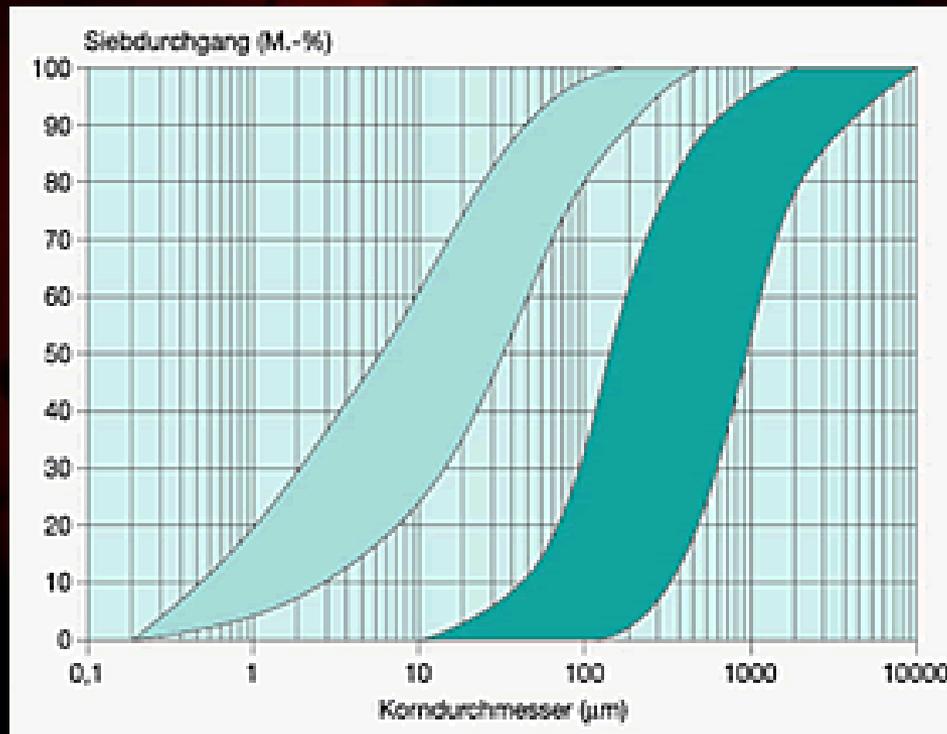
➤ Bestimmung / Messung



Analysensiebe

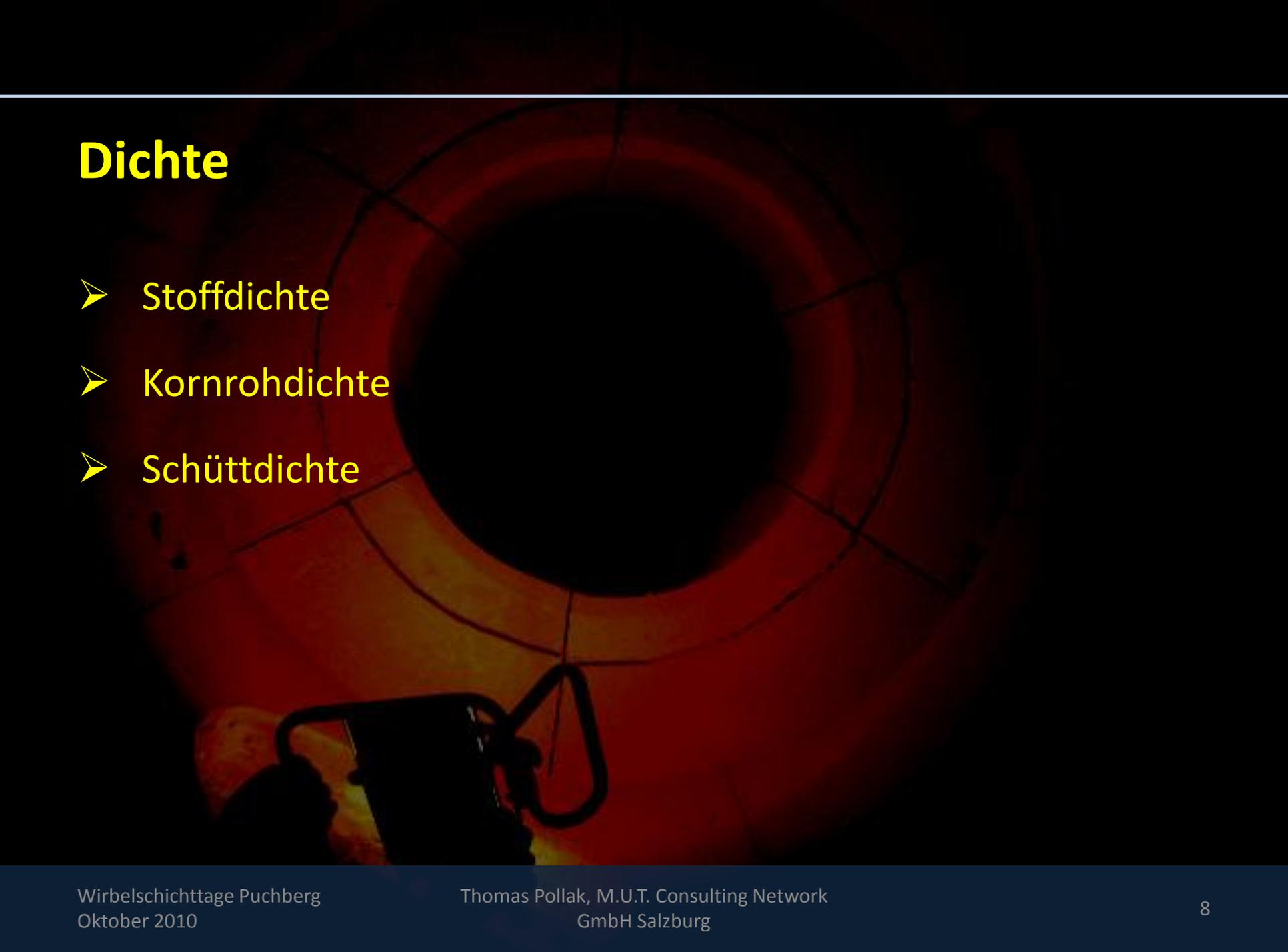
Korngröße

- Darstellung von Korngrößenverteilungen



Summenverteilungen, genormte „Netze“

Dichte



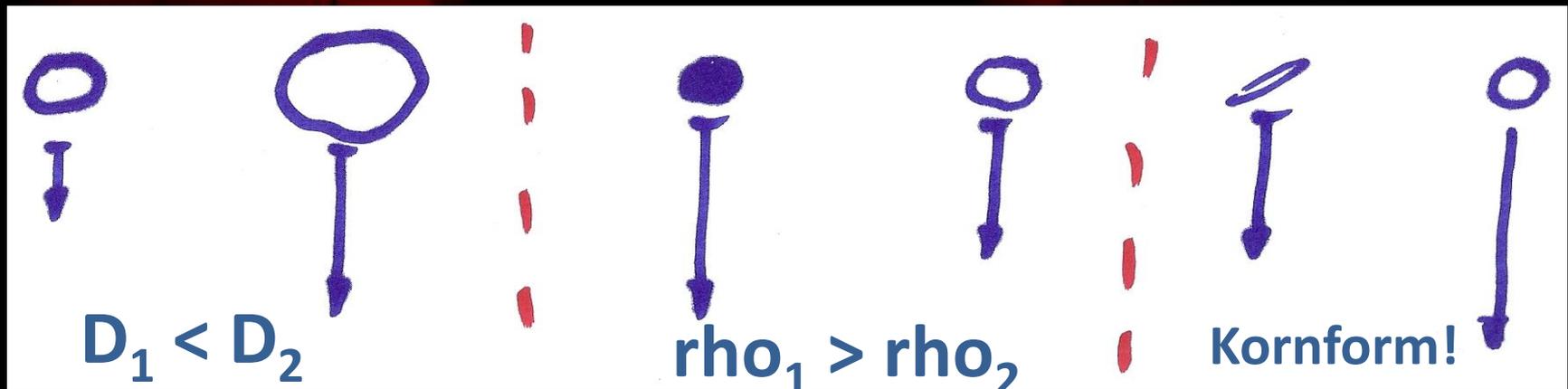
- Stoffdichte
- Kornrohndichte
- Schüttdichte

Physikalische Eigenschaften

- Härte und Zähigkeit
- Abriebfestigkeit und Verschleißigenschaften
- Strömungstechnische Eigenschaften
- Beispiel: Endfallgeschwindigkeit

Physikalische Eigenschaften

➤ Beispiel: Endfallgeschwindigkeit



❖ Korngröße

❖ Kornrohdichte

❖ Kornform

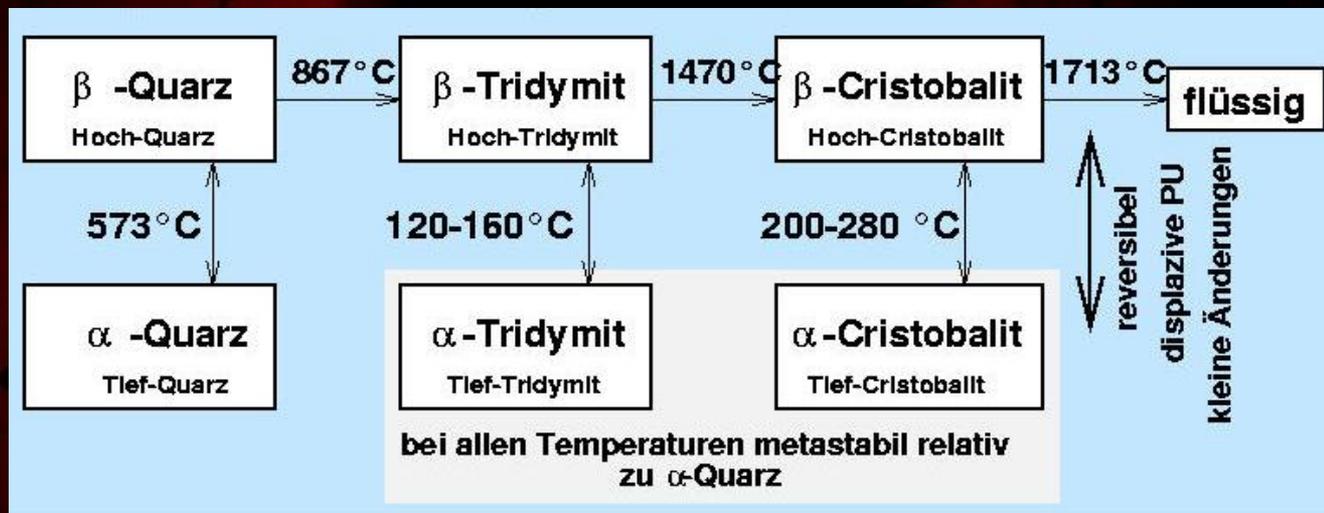
❖ Dichte / Viskosität Gas

Thermische Eigenschaften

- Wärmekapazität [J/kgK]
- Wärmeleitfähigkeit [W/mK]
- Phasenübergänge temperaturabhängig
- Beispiel: Modifikationen von Quarz

Thermische Eigenschaften

➤ Beispiel: Modifikationen von Quarz



„Quarzsprung“ bei 867 °C – Volumszunahme + 12,7%

Chemische Zusammensetzung / Mineralphasen

- Natürliche Rohstoffe
- Chemische und mineralogische Analysen
- Aufbereitung von Sanden
- Beispiel: Schadstoffe in natürlichen Quarzsanden

Chemische Zusammensetzung / Mineralphasen

➤ Beispiel: Schadstoffe in natürlichen Quarzsanden

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| ➤ Kalifeldspat (Orthoklas) | ➤ Kalium |
| ➤ Plagioklase / Kalknatronfeldspäte | ➤ Calcium, Natrium |
| ➤ Glimmer | ➤ Eisen, Kalium, ... |
| ➤ Eisenminerale (Limonit, Pyrit) | ➤ Eisen, Schwefel |

Unerwünschte Reaktionen bei hoher Temperatur!

Chemische Zusammensetzung / Mineralphasen

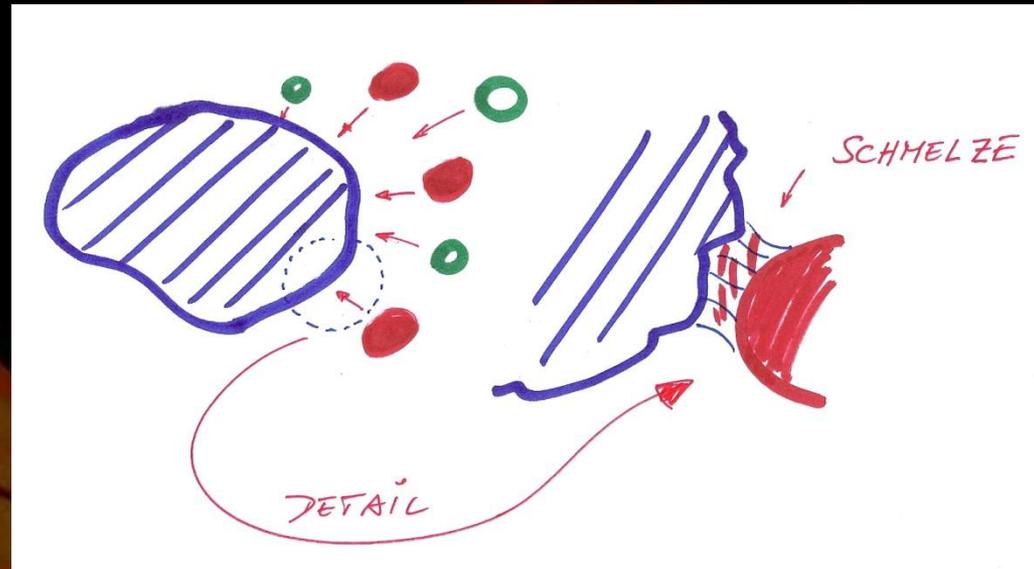
➤ Sintern = partielles Schmelzen / Grenzflächenreaktion

➤ Temperatur

➤ Chemie Asche

➤ Chemie Korn

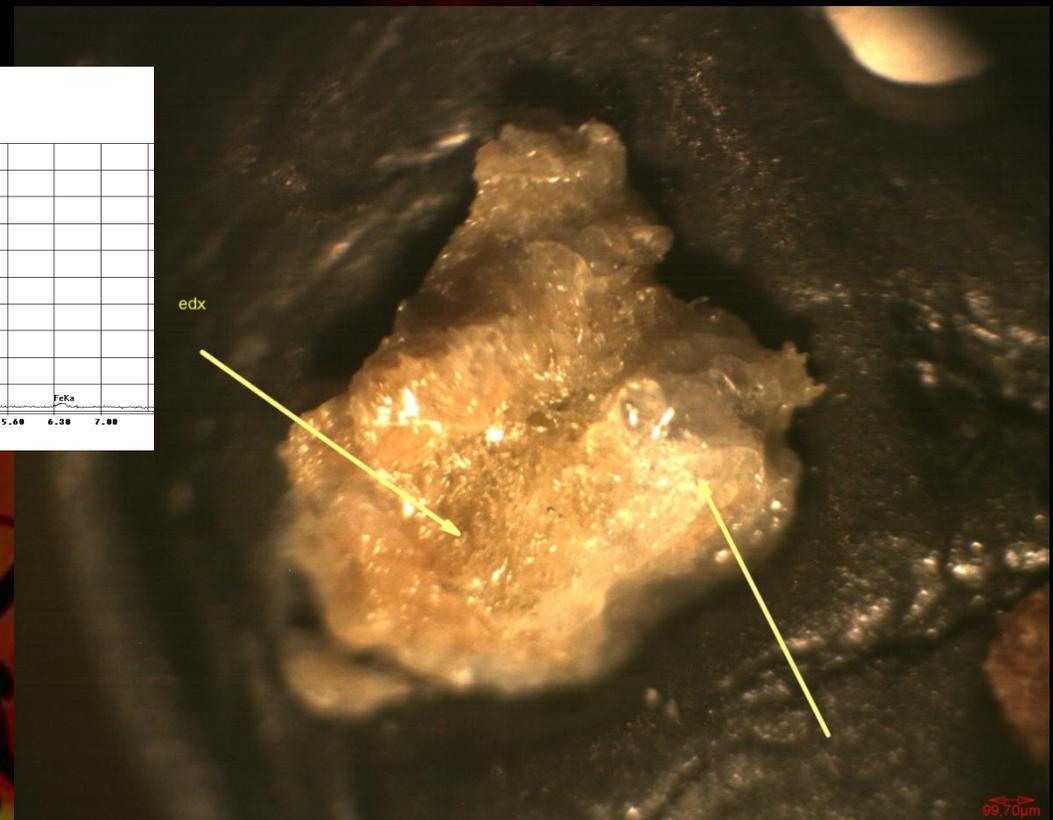
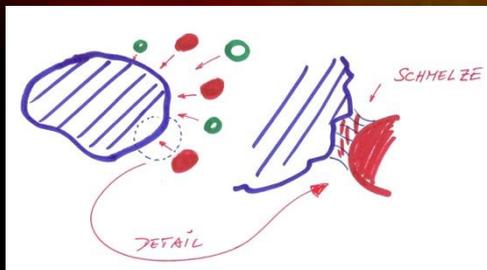
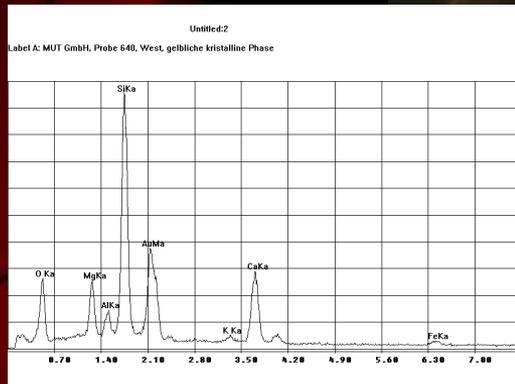
➤ Atmosphäre (red/ox)



Verkrustungen!

Chemische Zusammensetzung / Mineralphasen

- Sintern = partielles Schmelzen / Grenzflächenreaktion



Sand \neq Sand

Danke für ihre Aufmerksamkeit!



The background of the slide is a photograph of a fluidized bed reactor. It shows a large, circular, metallic structure with a grid of pipes. Inside, there is a bed of granulates that appear to be fluidized, creating a bright, glowing effect. The overall color scheme is dark with a strong orange and red glow from the granulates.

FBG

*Fluidized Bed
Granulates by M.U.T.*